RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 465 166**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) N° 80 19613

(54) **Dispositif de répartition d'air, en particulier pour air sursaturé.**

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). **F 24 F 13/02.**

(22) Date de dépôt..... 11 septembre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Suisse, 13 septembre 1979, n° 8 289/79-2.*

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 12 du 20-3-1981.

(71) Déposant : LUWA AG, résidant en Suisse.

(72) Invention de : Paul Simmler.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Regimbeau, Corre, Martin et Schrimpf,
26, av. Kléber, 75116 Paris.

La présente invention concerne un dispositif de répartition d'air équipé d'un canal d'amenée et d'éléments de décharge répartis sur au moins un côté de celui-ci, sur toute sa longueur, qui sont munis dans leur partie inférieure d'une dérivation pour l'eau déposée.

Dans un dispositif de répartition connu de ce type, des tôles de séparation de gouttelettes sont juxtaposées dans l'intérieur des éléments de décharge prismatiques, entre lesquelles sont formés des canaux d'écoulement pour l'air sursaturé s'échappant (brevet suisse N° 469 950). Des gouttes d'eau contenues dans le flux d'air sont séparées sur ces tôles de séparation. Cependant, sur ces tôles de séparation, se déposent non seulement les gouttes d'eau de grandes dimensions, dont la sortie est indésirable, mais également des gouttelettes qui devraient parvenir par l'intermédiaire des éléments de décharge dans le local à climatiser. En outre, l'écoulement de l'air est entravé par les tôles de séparation s'étendant sur le diamètre interne des éléments de décharge.

La présente invention a pour objet d'éviter ces inconvénients. Elle vise à réaliser un dispositif de répartition du type indiqué dans le préambule, dans lequel l'écoulement de l'air est empêché le moins possible par des structures et dans lequel une séparation indésirable de gouttes d'eau est évitée, sans qu'il faille cependant s'accommoder de l'échappement de gouttes de grandes dimensions, qui se déposeraient après avoir quitté les éléments de décharge par exemple sur des machines, des appareils, des marchandises, etc.

Ce problème est, selon l'invention, résolu par le fait que les éléments de décharge présentant une section d'écoulement libre sont munis d'un élément collecteur s'étendant le long de la circonférence de leur ou-

verture de décharge en vue d'empêcher l'échappement de l'eau déposée sur le côté interne et présentent une rigole collectrice formée par leur partie inférieure servant à la dérivation de l'eau déposée, inclinée vers l'intérieur du canal.

Grâce à l'élément collecteur prévu sur le côté de sortie de chaque élément de décharge, on évite que l'eau déposée sur le côté interne des éléments de décharge soit entraînée par l'air s'échappant. Grâce à cet élément collecteur, l'eau est au contraire collectée et un échappement par l'ouverture de décharge empêché. Non seulement l'eau séparée sur la paroi interne des éléments de décharge, mais également celle recueillie par les éléments collecteurs s'écoule sous la forme d'un film en direction du fond, s'accumule dans la rigole collectrice et est ramenée par celle-ci, en raison de son inclinaison, dans l'intérieur du canal d'amenée. Du fait que des organes de séparation d'eau disposés dans la section d'écoulement sont omis, l'air peut s'échapper sans entraves à travers les éléments de décharge, sans que cependant des gouttes d'eau de grandes dimensions soient entraînées. Les petites gouttelettes, qui extraient la chaleur de l'air ambiant pour leur évaporation, peuvent cependant s'échapper dans le local à climatiser.

Grâce à la prévision de rigoles collectrices le long de chaque ouverture de sortie dans la paroi du canal d'amenée on empêche que les gouttes d'eau déposées sur la paroi interne du canal parviennent dans le flux d'air et peuvent être transportées vers l'extérieur par celui-ci à travers les éléments de décharge.

De préférence, le sommet du canal d'amenée est incliné vers l'un ou les deux côtés du canal, de sorte que l'eau déposée sur le sommet peut s'écouler vers le bas sous la forme d'un film le long du côté interne du

canal. Une formation de grosses gouttes sur le sommet du canal, qui pourraient être entraînées par le flux d'air, est de cette manière empêchée.

Un exemple de réalisation de l'objet de l'invention est expliqué ci-après en détail en regard des dessins annexés.

Les figures 1 et 2 représentent respectivement en perspective et en vue de dessus, de façon simplifiée, une partie d'un dispositif de répartition d'air.

La figure 3 représente en perspective une partie d'un tronçon du canal d'amenée.

La figure 4 est une coupe selon la ligne IV-IV de la figure 3.

La figure 5 représente en perspective la zone de la jonction de deux tronçons de canal.

La figure 6 est une coupe selon la ligne VI-VI de la figure 5.

La figure 7 est une coupe longitudinale d'un élément de décharge selon la ligne VII-VII de la figure 1.

La figure 8 est une élévation d'un élément de décharge dans le sens de la flèche A sur la figure 7.

A l'aide des figures 1 et 2, qui montrent, de façon fortement simplifiée, un dispositif de répartition d'air sursaturé, la structure fondamentale d'un tel dispositif de répartition sera tout d'abord expliquée. Ce dispositif comporte un canal d'amenée 1, qui possède une section ovale en U et s'amincit dans le sens de l'écoulement S de l'air sursaturé. La section de passage diminue constamment dans le sens d'écoulement S correspondant à une quantité moindre d'air. Le canal d'amenée 1 se compose de différents tronçons 1a,1b,1c et 1d, qui sont réunis les uns aux autres en leurs joints d'une façon qui sera décrite plus tard. Sur un côté du canal d'amenée 1 et sur toute sa longueur, sont répartis plusieurs élé-

ments de décharge 2, qui se trouvent en communication avec l'intérieur 1' du canal et par lesquels l'air sursaturé s'échappe dans le local à climatiser dans le sens de la flèche S'. La réalisation de ces éléments de décharge 2 et de leur fixation à la paroi du canal sera décrite plus tard à l'aide des figures 7 et 8. On réalise qu'il est possible de prévoir sur les deux côtés du canal d'amenée 1 de tels éléments de décharge 2.

La structure du canal d'amenée 1 ou des tronçons 1a à 1d de celui-ci sera expliquée ci-après à l'aide des figures 3 à 6. Comme il ressort en particulier de la figure 3, chaque tronçon de canal 1b-1d est formé par un fond 3 cintré, un sommet 4 également cintré et deux parties de paroi latérale planes 5. Toutes ces parties de canal 3-5 sont des pièces de tôle, qui sont réunies entre elles par des liaisons par pliage 6. Afin de maintenir l'amincissement précité du canal d'amenée 1, le fond 3 et le sommet 4 ont la forme d'un tronçon de surface d'un tronc de cône, de préférence d'un tronc de cône circulaire. Dans une partie de paroi latérale 5 sont prévues des ouvertures 7, dans lesquelles sont introduits les éléments de décharge 2.

Comme il ressort des figures 3 et 4, les différents tronçons de canal 1a-1d sont réunis les uns aux autres au moyen d'une liaison enfichable. Dans ce but, est prévu à chaque extrémité des tronçons de canal 1a-1d, un élément de liaison 8,8' débordant dans le sens longitudinal du canal, qui s'étend sur environ la moitié de la circonférence du tronçon de canal correspondant 1a-1d. Les éléments de liaison 8, 8' sont formés par une bande de tôle, qui est fixée aux tronçons de canal sur le côté interne 1' de celui, par exemple par soudage par points. Lors de l'assemblage de tronçons de canal adjacents 1a-1d, la partie saillante de chaque élément de liaison 8,8' pénètre dans l'autre tronçon de canal, comme

ceci est montré sur les figures 3 et 4 à l'aide des tronçons de canal 1a et 1b. L'élément de liaison 8 fixé au tronçon de canal 1a se trouve ainsi adjacent au côté interne du tronçon de canal 1b, tandis que l'élément de liaison 8' de ce tronçon de canal 1b est adjacent au côté interne du tronçon de canal 1a. Le joint de deux tronçons de canal est ainsi sensiblement totalement recouvert vis-à-vis de l'intérieur 1' du canal par deux éléments de liaison 8,8' se raccordant l'un à l'autre. Les points de séparation entre les deux éléments de liaison 8,8' ne coïncident pas avec une liaison par pliage 6.

Les figures 5 et 6 montrent comment les différents tronçons de canal 1a-1d sont assemblés en leurs joints du côté extérieur. Sur le côté extérieur des deux parties de paroi latérale 5, des profilés en U 9 sont adjacents, qui recouvrent le joint B. Sur les deux extrémités, les profilés en U 9 présentent des plaques qui s'étendent entre les rebords et sont reliées aux profilés 9, par exemple soudés. Ces plaques 10 reposent sur les liaisons par pliage 6. Sur le côté extérieur du fond 3 et du sommet 4, s'appuie une bande de renfort 11,12, dont chacune desquelles recouvre le joint 8. Les extrémités de chaque bande de renfort 11,12 est maintenue entre une liaison par pliage 6 et une plaque de serrage 13. Au moyen de vis 14 qui traversent la plaque 10, la liaison par pliage 6, l'extrémité des bandes de renfort 11,12 et la plaque de serrage 13, les plaques de serrage 13 sont réunies aux plaques 10. La tête 15 des vis de la liaison par serrage supérieure est réalisée sous la forme d'un oeillet, auquel est fixé un élément de suspension 16, au moyen duquel le canal d'amenée 1 peut être suspendu par exemple au plafond du local à climatiser. Les profilés en U 9 et les bandes de renfort 11,12 peuvent être munis, sur leur côté inférieur tourné

vers le canal, d'un élément d'étanchéité qui repose sur le joint B et rend étanche l'intérieur 1' du canal vis-à-vis de l'extérieur. Il est cependant également possible de remplir ce joint B d'un matériau d'étanchéité approprié, qui est protégé par les profilés en U 9 se trouvant au-dessus et les bandes de renfort 11,12.

La structure des éléments de décharge 2 ressort des Figures 7 et 8. Ceux-ci présentent également une section ovale en U et s'amincissent depuis l'ouverture de décharge 2a en direction de l'ouverture de décharge 2b. La section de passage décroît constamment dans le sens de l'écoulement S'. Aussi bien le sommet 17 que le fond 18 des éléments de décharge 2 sont cintrés et sont formés par des tronçons de surface de tronc de cône, de préférence de tronc de cône circulaire. Comme les figures 7 et 8 le montrent, le tronc de cône associé au fond 18 présente un angle d'ouverture plus grand que le tronc de cône associé au sommet 17, ce qui a pour conséquence que le fond 18 présente une inclinaison plus grande que le sommet 17. Le sommet 17 et le fond 18 sont réunis entre eux par des parties de paroi latérale planes 19, qui sont réalisées d'une seule pièce avec le sommet et le fond 17,18. Les éléments de décharge 2 sont introduits dans les ouvertures 7 dans la partie de paroi latérale 5 du canal d'amenée 1. Comme il ressort de la figure 7, sur le bord limitant les ouvertures 7 des parties de paroi latérale 5, est fixé un profilé 20 s'étendant le long de toute la circonférence de l'ouverture 7. Ce profilé 20 maintient à présent l'élément de décharge 2 introduit. Le tronçon terminal 21 de l'extrémité côté admission pénétrant dans l'intérieur 1' du canal des éléments de décharge 2 est relevée vers le côté extérieur des éléments de décharge 2. Ce tronçon terminal relevé 21 se trouve à une certaine distance de la partie de paroi latérale 5 du canal, de sorte qu'une

rigole collectrice 22 est formée entre le tronçon terminal 21 et la partie de paroi latérale 5. Dans cette rigole collectrice 22, est recueillie l'eau s'écoulant sous forme de film le long du côté interne de la partie de paroi latérale 5 et est dérivée latéralement vers le bas sur les éléments de décharge 2. De cette façon, on empêche que l'eau déposée sur le côté interne du canal d'amenée 1 puisse pénétrer dans l'écoulement d'air s'échappant des éléments de décharge 2 et puisse être entraînée par celui-ci. Sur le côté de décharge 2b des éléments 2 est prévue une rigole collectrice 23 ouverte en direction de l'intérieur 1' du canal, qui s'étend sur le côté interne des éléments de décharge 2 le long de toute la circonférence de l'ouverture de décharge 2b. Cette rigole 23 est formée par le tronçon terminal 24 côté décharge dirigé vers l'intérieur des éléments 2. Grâce à cette rigole 23, on empêche que l'eau déposée sur le côté interne des éléments de décharge 2 puisse parvenir dans la zone de l'ouverture de décharge 2b, où elle pourrait être entraînée par le flux d'air s'échappant.

Aussi bien l'eau déposée sur le côté interne des éléments de décharge que l'eau recueillie dans la rigole collectrice 23 s'écoule sous la forme d'un film en direction du fond 18, qui sert de rigole collectrice 25, qui est incliné comme déjà mentionné en direction de l'intérieur 1' du canal. L'eau s'accumulant dans la rigole collectrice 25 est ainsi ramenée par celle-ci dans l'intérieur 1' du canal.

Afin d'empêcher que l'eau refluant dans la rigole collectrice 25 puisse être entraînée par le flux d'air dans le canal d'amenée 1 et des gouttes dans les éléments de décharge 2, plusieurs nervures 26 sont prévues à proximité de l'ouverture d'admission 2a des éléments de décharge 2, qui s'éloignent du fond 18 vers le

haut. Les nervures 26 parallèles entre elles et s'étendant sensiblement dans le sens de l'écoulement S' forment entre elles des canaux de reflux distincts 27, dans lesquels l'eau recueillie peut refluer à l'abri de l'air s'écoulant. Comme le montre la figure 7, ces nervures 26 font saillie au delà de l'ouverture d'admission 2a dans l'intérieur 1' du canal. Il est cependant également pensable de réaliser les nervures 26 ne débordant pas et de les faire se terminer dans le plan de l'ouverture de décharge 2a.

L'eau ramenée par les rigoles collectrices 25 des éléments de décharge, comme le film d'eau s'écoulant vers le bas sur le côté interne du canal d'amenée 1, sont recueillis dans le fond 3 du canal d'amenée 1 réalisé sous la forme d'une rigole collectrice 28 (figures 1 et 3) et ramenés à l'encontre du sens d'écoulement S.

Grâce à la réalisation décrite du canal d'amenée 1 et des éléments de décharge 2, on empêche efficacement que les gouttes de grandes dimensions soient entraînées par le flux d'air s'échappant, qui ne s'évaporent pas lors du mélange avec l'air du local non saturé et se déposeraient en un endroit quelconque, par exemple sur des machines, appareils, marchandises et analogues. Comme dans la section d'écoulement ne se trouve aucun élément de séparation d'eau, l'écoulement d'air est peu influencé et l'échappement de petites gouttelettes d'eau n'est pas empêché.

La réalisation du canal d'amenée 1 et des éléments de décharge 2 permet en outre une réalisation favorable des différentes parties ainsi qu'un montage final simple à l'endroit de l'installation. Le fond 3, le sommet 4 et les parties de paroi latérale 5 sont réalisés séparément et ensuite assemblés au moyen des liaisons par pliage 6 aux différents tronçons de canal 1a-1d. En-

suite, les éléments de renfort 8,8' sont mis en place et les profilés 20 introduits dans les ouvertures 7. Les éléments de décharge 2, qui peuvent être réalisés par exemple sous la forme de pièces moulées en caoutchouc ou en matière plastique, sont réalisés séparément. Du fait de l'amincissement du canal d'amenée 1, les différents tronçons de canal 1a-1d peuvent être emboîtés les uns dans les autres pour le transport, comme ceci est représenté en pointillés sur la figure 2. Le volume nécessaire pour le transport peut ainsi être maintenu faible. A l'endroit de l'installation, les différents tronçons de canal 1a-1d sont assemblés, et aux joints, les profilés en U 9 et les bandes de renfort 11,12 mis en place, qui sont réunis entre eux au moyen des vis 14 et avec le canal d'amenée 1.

Les éléments de décharge 2 peuvent être introduits depuis le côté extérieur du canal d'amenée 1 dans les ouvertures 7. Comme les longueurs des éléments de décharge 2 dans le sens d'écoulement S' est plus faible que la hauteur des ouvertures 7, les éléments de décharge avec les ouvertures 2a et 2b en haut et en bas peuvent être introduits couchés par légère compression des parties de paroi latérale 19 depuis l'extérieur à travers les ouvertures 7 dans l'intérieur 1' du canal d'amenée 1. Après une rotation appropriée, les éléments de décharge 2 peuvent se glisser vers l'extérieur à travers les ouvertures 7, jusqu'à ce qu'ils reposent sur les profilés 20. Les éléments de décharge 2 peuvent à nouveau être retirés facilement après installation, ce qui facilite le travail de nettoyage et d'entretien.

On réalisera que le dispositif de répartition d'air représenté peut également être fabriqué en différentes parties également autrement que de la façon représentée. Par exemple, une forme autre qu'ovale peut être donnée à la section aussi bien du canal d'amenée 1

que des éléments de décharge 2. Le sommet 4 du canal d'amenée 1 peut, au lieu d'être cintré, être réalisé également plan, dans ce cas, le sommet devrait être incliné obliquement à la manière d'un toit en appentis vers une paroi latérale du canal. Il est cependant également pensable de réaliser le sommet 4 sous la forme d'un toit en appentis s'inclinant vers les deux côtés du canal d'amenée 1.

Il serait également possible de recouvrir le canal collecteur 28 dans le fond 3 du canal d'amenée 1 de manière appropriée, afin d'empêcher un entraînement de gouttes de l'eau refluant. Cette couverture devrait être réalisée de sorte que l'eau déposée sur son côté supérieur puisse s'écouler vers le bas dans la rigole collectrice 28. Bien entendu, une telle couverture ne doit pas empêcher l'eau s'écoulant vers le bas le long du côté interne du canal d'amenée 1 lors du reflux dans la rigole collectrice 28.

Les éléments de décharge 2 peuvent également être posés de l'extérieur sur les parties de paroi latérale de canal 5 et être reliés à celles-ci de façon appropriée. La rigole collectrice 22, qui est formée en partie, dans le cas de l'exemple de réalisation représenté, par le tronçon terminal 21 des éléments de décharge 2, peut également être réalisée sous la forme d'un constituant distinct des éléments de décharge 2. Au lieu des nervures 26 peut également être prévue une couverture servant au même but, qui recouvre la rigole collectrice 25. Dans le cas de la réalisation de cette couverture, il faut également prendre soin à ce que le reflux de l'eau séparée dans la rigole collectrice 25 ne soit pas entravé.

Le dispositif de répartition décrit peut également être utilisé en vue de l'amenée d'air non sursaturé. On empêche également efficacement dans ce cas que

l'eau éventuellement déposée sur le côté interne du canal collecteur et des éléments de décharge puisse être entraînée par l'écoulement d'air.

REVENDICATIONS

1 - Dispositif de répartition d'air équipé d'un canal d'amenée et d'éléments de décharge répartis sur au moins un côté de celui-ci sur toute sa longueur, qui sont munis dans leur partie inférieure d'une dérivation pour l'eau déposée, caractérisé en ce que les éléments de décharge (2) présentant une section d'écoulement libre sont munis d'un élément collecteur (23) s'étendant le long de la circonférence de leur ouverture de décharge (2b) en vue d'empêcher l'échappement de l'eau déposée sur le côté interne et présentent une rigole collectrice (25) formée par leur partie inférieure (18), servant à la dérivation de l'eau déposée, inclinée vers l'intérieur (1') du canal.

2 - Dispositif de répartition selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque élément collecteur est une rigole disposée sur le côté interne de l'élément de décharge (2) associé, ouverte en direction de l'intérieur (1') du canal d'amenée (1), qui est formée de préférence par le tronçon terminal (24) dirigé vers l'intérieur de l'élément de décharge (2).

3 - Dispositif de répartition selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'au moins à proximité de l'ouverture d'admission (2a) des éléments de décharge (2) sont prévues des nervures (26) s'éloignant du fond (18) de ceux-ci, disposées à un écartement réciproque et s'étendant sensiblement dans le sens longitudinal des éléments de décharge (2), qui s'étendent de préférence dans l'intérieur (1') du canal d'amenée (1) et subdivisent la rigole collectrice (25) en canaux de reflux distincts (7).

4 - Dispositif de répartition selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la rigole collectrice (25) est recouverte au moins à proximité de

l'ouverture d'admission (2a) des éléments de décharge (2) au moyen d'une couverture munie de passages pour l'eau déposée.

5 - Dispositif de répartition selon une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le fond (18) des éléments de décharge (2) formant la rigole collectrice (25) est cintré.

6 - Dispositif de répartition selon une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la section de passage des éléments de décharge (2) diminue constamment depuis le côté d'admission (2a) jusqu'au côté de décharge (2b).

7 - Dispositif de répartition selon les revendications 5 et 6, caractérisé en ce que les éléments de décharge (2) présentent une section ovale et le couvercle (17) ainsi que le fond (18) sont formés par un tronçon de surface d'un tronc de cône, le tronc de cône associé au fond (18) présentant de préférence un angle d'ouverture plus grand que l'autre tronc de cône.

8 - Dispositif de répartition selon une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les éléments de décharge (2) introduits dans des ouvertures (7) du canal d'amenée (1) sont maintenus par pincement dans ces ouvertures (7).

9 - Dispositif de répartition selon une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le long d'au moins la partie supérieure de chaque ouverture (7) dans la paroi de canal (5) s'étend une rigole collectrice (22) disposée sur le côté interne (1') du canal en vue de la collecte de l'eau déposée sur la paroi interne du canal.

10 - Dispositif de répartition selon la revendication 9, caractérisé en ce que le tronçon terminal (21) de chaque élément de décharge (2) pénétrant côté admission dans l'intérieur (1') du canal d'amenée (1) est

relevé vers le côté extérieur de celui-ci et forme, conjointement avec la paroi (5) du canal, la rigole collectrice (22).

11 - Dispositif de répartition selon une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le couvercle (4) du canal d'amenée est incliné au moins vers un côté de celui-ci.

12 - Dispositif de répartition selon la revendication 11, caractérisé en ce que le couvercle (4) est cintré.

13 - Dispositif de répartition selon la revendication 12, caractérisé en ce que le canal d'amenée (1) présente une section ovale, les parois latérales (5) réunissant le couvercle cintré (4) et le fond (3) également cintré, servant de canal de reflux (28) pour l'eau déposée, dont l'une au moins est munie d'ouverture (7), sont planes.

14 - Dispositif de répartition selon une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que la section de passage du canal d'amenée (1) diminue constamment dans le sens de l'écoulement (S).

15 - Dispositif de répartition selon les revendications 13 et 14, caractérisé en ce que le couvercle (4) et le fond (3) sont formés par un tronçon de surface d'un tronc de cône.

16 - Dispositif de répartition selon une des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que le canal d'amenée (1) se compose de différents tronçons (1a-1d) réunis entre eux en leurs joints de préférence au moyen d'une liaison enfichable.

17 - Dispositif de répartition selon la revendication 16, caractérisé en ce que chaque tronçon de canal (1a-1d) présente à ses extrémités une partie de liaison (8,8') s'étendant sur une partie, de préférence

environ la moitié de sa circonférence, débordant dans le sens longitudinal du canal, qui pénètre dans l'intérieur du tronçon de canal adjacent (1a-1d) et est adjacent au côté interne de celui-ci.

18 - Dispositif de répartition selon la revendication 16 ou 17, caractérisé en ce que les joints sont recouverts au moins partiellement par un dispositif entourant le canal d'amenée (1) et fixé à celui-ci.

19 - Dispositif de répartition selon une des revendications 1 à 18, caractérisé en ce que le canal de reflux (28) prévu dans le fond (3) du canal d'amenée (1) pour l'eau déposée est recouvert au moyen d'une couverture munie de passages pour l'eau.

20 - Utilisation du canal de répartition selon la revendication 1 en vue de la répartition d'air sursaturé.

2465166

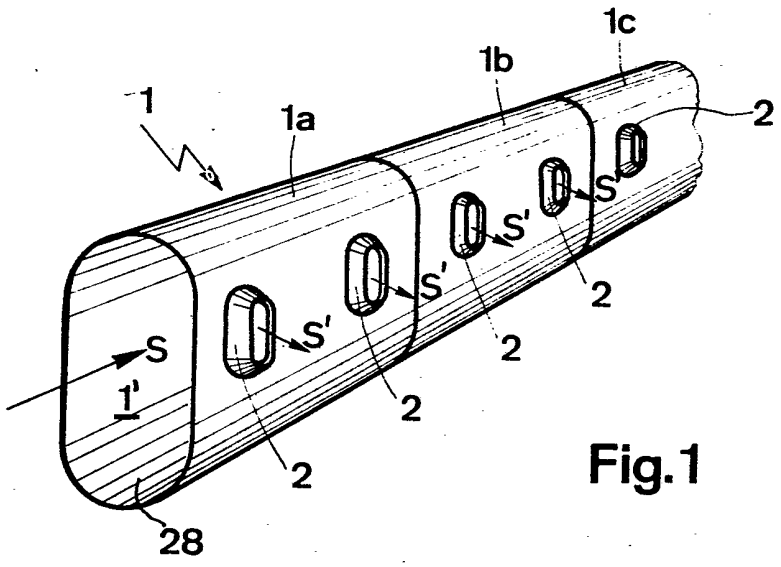

Fig.1

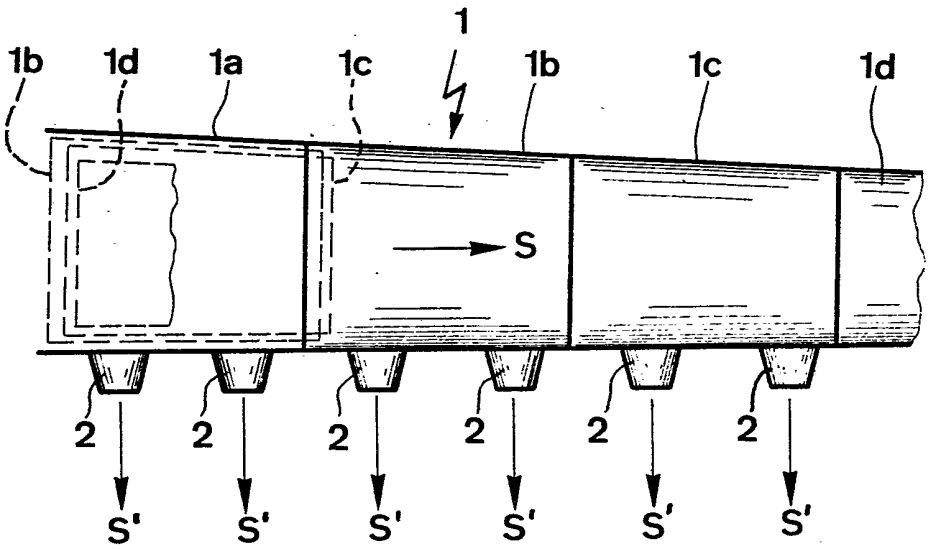

Fig.2

2465166

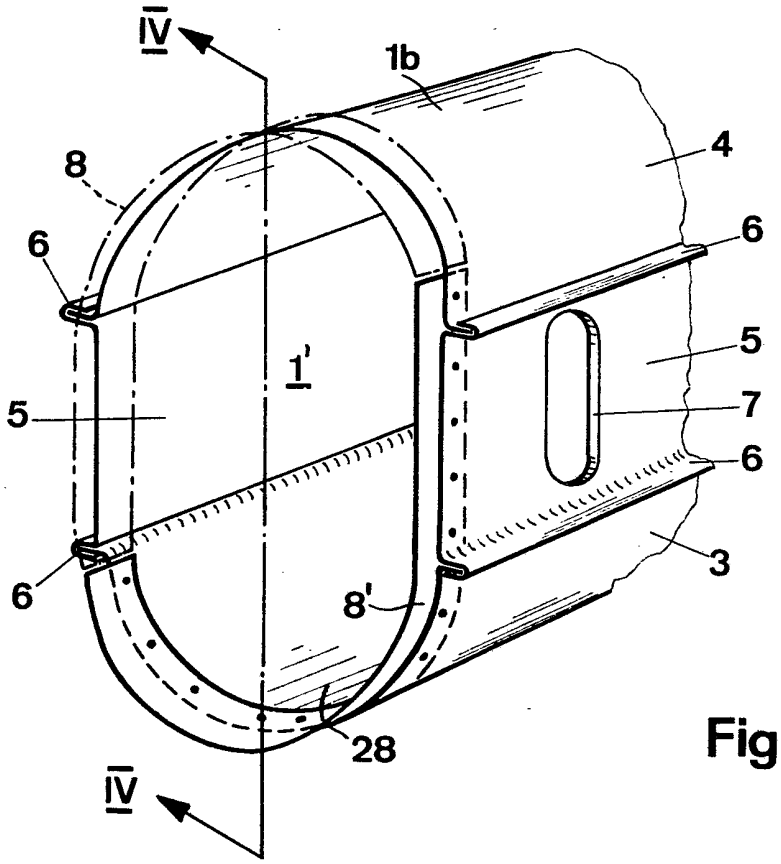

Fig.3

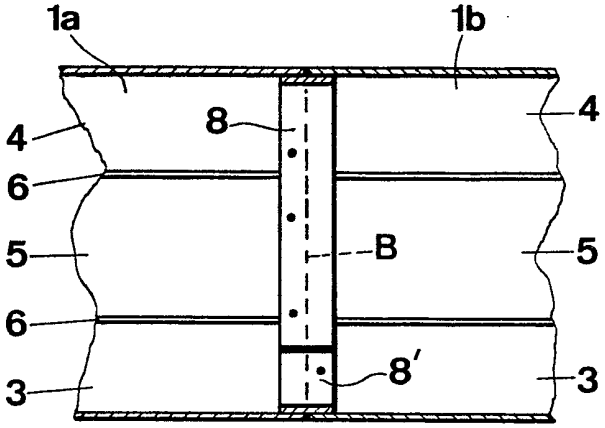

Fig.4

2465166

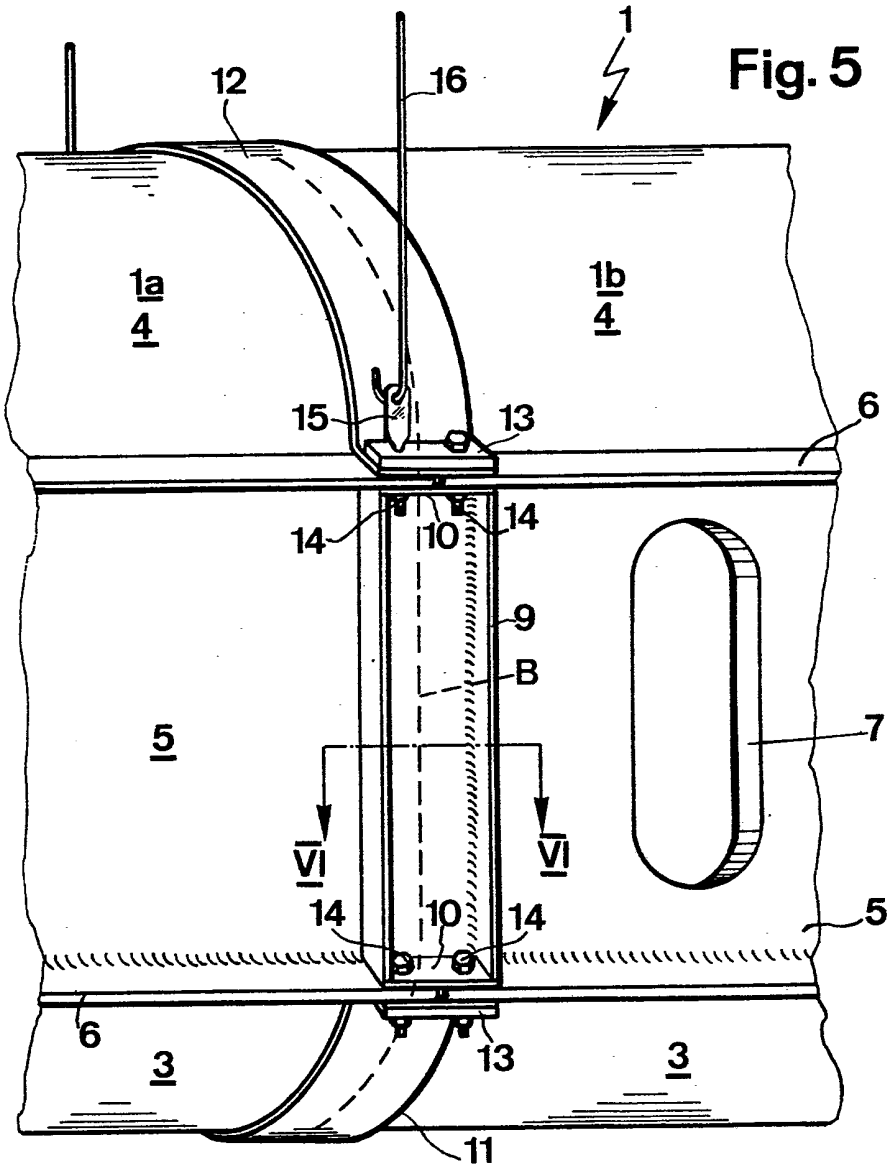

Fig. 5

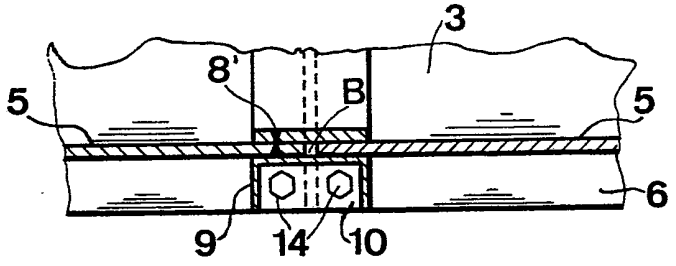

Fig.6

2465166

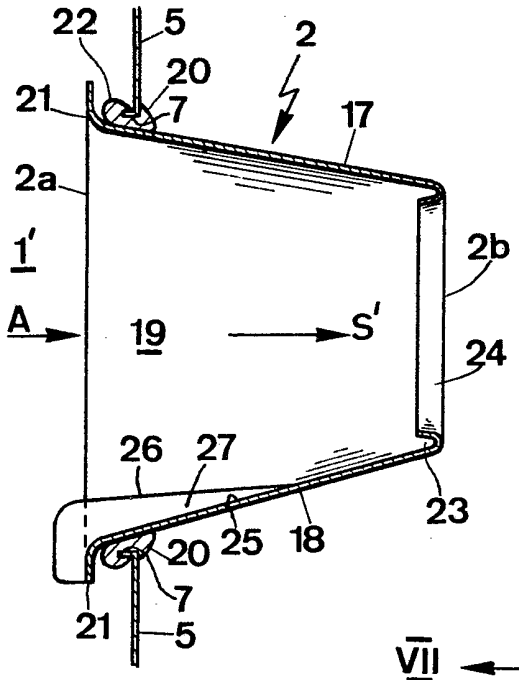

Fig. 7

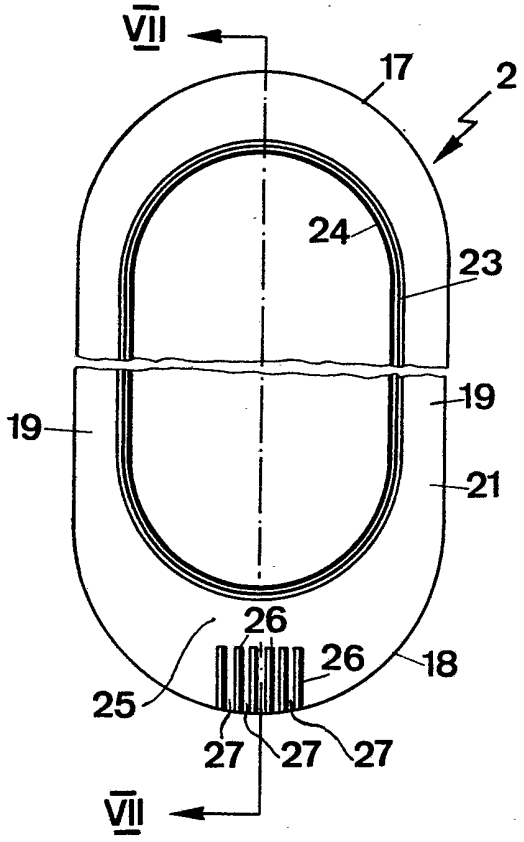

Fig. 8